

## STUDI EVALUASI PEMANFAATAN LIMBAH *RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT* (RAP) DENGAN PENAMBAHAN PASIR SEBAGAI BAHAN SUBGRADE JALAN

Hasriana<sup>1)</sup>, Irka Tangke Datu<sup>2)</sup>, Abdul Nabi<sup>3)</sup>

<sup>1),2),3)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

This study aims to evaluate the characteristics of reclaimed asphalt pavement materials by mixing sand as a subgrade material for road. This research was conducted by laboratory compaction testing by mixing reclaimed asphalt pavement material with 0%, 5%, 10%, and 15% sand. The parameters obtained were the maximum dry density ( $\gamma_{d_{max}}$ ) and optimum moisture content ( $W_{opt}$ ), then the California Bearing Ratio (CBR) test was carried out with initial condition of Optimum moisture content. CBR test results show that the highest score was achieved at the 15% variation of the addition of sand to the Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) material by 40% and it is in accordance with Bina Marga standards, namely the CBR value was  $\geq 10\%$ , and it can be justified that the reclaimed asphalt pavement material with a functional sand mixture could be used as a subgrade in road construction.

**Keywords :** Reclaimed Asphalt Pavement, California Bearing Ratio

### 1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian area darat. Konstruksi jalan terdiri atas tanah dasar (*subgrade*), lapis pondasi bawah (*subbase*) lapis pondasi atas (*base*), dan lapis permukaan (*surface*) [1]. Komponen komponen perkerasan tersebut haruslah memenuhi persyaratan yang ditentukan dan disesuaikan dengan tingkat pelayanan terhadap beban lalu lintas, maka daya dukung dan kualitas dari material perkerasan merupakan hal yang sangat penting dalam perencanaan suatu konstruksi jalan raya. Tidak semua jalan yang dibangun merupakan jalan baru, adapula jalan lama yang diperbaiki kerusakannya. Jalan raya yang umumnya sering diperbaiki yaitu jalan dengan tipe perkerasan lentur. Perbaikan ini meliputi pembongkaran perkerasan lama dan pelapisan ulang (*overlay*). Pembongkaran ini merupakan upaya untuk memperbaiki susunan lapis perkerasan, baik lapisan *base*, *subbase*, maupun tanah dasar (*subgrade*) sebelum dilapisi ulang oleh aspal baru. Hal ini guna memastikan lapisan dibawahnya betul betul kokoh dan memiliki daya dukung cukup untuk menopang beban lalu lintas diatasnya.

Sejumlah titik jalan di Kabupaten Pinrang mengalami kerusakan yaitu dalam keadaan lobang dan bergelombang, Pemerintah segera melakukan perbaikan jalan tersebut, akan tetapi pembongkaran lapis perkerasan yang rusak hanya menjadi limbah yang ditumpuk dan dibuang, kadangkala diambil oleh warga sekitar untuk menimbun halaman. Maka akan lebih baik jika hasil bongkaran perkerasan jalan yang disebut *reclaimed asphalt pavement* (RAP) tersebut didaur ulang untuk dijadikan bahan perkerasan jalan sehingga bisa menghemat agregat yang saat ini harganya semakin mahal. Akan tetapi perlu diteliti sejauh mana bahan hasil bongkaran perkerasan jalan tersebut bisa di gunakan sebagai bahan lapis perkerasan jalan baik itu sebagai pengganti tanah dasar (*subgrade*), lapis pondasi bawah, lapis pondasi atas maupun lapis permukaan.

Penelitian tentang penggunaan hasil bongkaran perkerasan jalan sebagai bahan lapis pondasi jalan raya (*Reclaimed Asphalt Pavement / RAP*). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan bongkaran perkerasan jalan beraspal sebagai bahan utama serta agregat baru, abu batu dan semen sebagai bahan stabilisasi terhadap bahan utama. peneliti menggunakan metode pengujian laboratorium dengan mencampurkan bahan utama dengan agregat baru dan abu batu serta semen sebesar 0,5% dan 2,5% [2]

Berdasarkan hasil pengujian CBR, Dengan penambahan agregat baru dan filler abu batu, material bongkaran belum bisa digunakan sebagai bahan pondasi jalan. Walaupun gradasi campurannya bisa memenuhi spesifikasi lapis fondasi bawah (klas B) akan tetapi CBR nya masih dibawah persyaratan minimum yaitu 35%. Penambahan semen 0,5% dan 2,5% pada campuran RAP dan agregat dapat menaikkan nilai CBR nya sampai 36% dan 94% sehingga campuran tersebut dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi bawah dan pondasi atas jalan [3]. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik limbah material *reclaimed asphalt pavement* (RAP) tersebut beserta nilai CBR-nya dalam kondisi asli maupun dengan penambahan pasir apabila digunakan sebagai bahan *subgrade* jalan

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Hasriana, Telp.085343841417, hasrianahasan99@yahoo.com

**2. METODE PENELITIAN**

Rangkaian kegiatan penelitian terdiri atas persiapan bahan dan alat, pengujian karakteristik agregat, pembuatan sampel, dan pemeriksaan nilai CBR dengan variasi penambahan pasir. Secara umum prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel material *reclaimed asphalt pavement* (RAP) dilaksanakan di lokasi proyek Preservasi dan Pelebaran Jalan Batas Provinsi Sulbar-Batas Kota Pinrang I, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Adapun Pasir yang digunakan adalah pasir yang berasal dari kabupaten yang sama.
2. Pada tahap awal dilaksanakan pengujian indeks properties terhadap material RAP dan pasir yang telah diambil. Pengujian indeks properties pada material RAP yaitu meliputi pengujian kadar air, berat isi, berat jenis, batas cair (LL), indeks plastisitas (IP), keausan agregat dan analisa saringan. Adapun pengujian fisik pada pasir yang diambil meliputi pengujian kadar air, berat isi, berat jenis, dan analisa saringan [4,5].
3. Setelah pengujian fisik selesai, dilanjutkan dengan pembuatan benda uji. Benda uji dibuat dalam 4 variasi sampel:
  - a. RAP tanpa penambahan pasir
  - b. RAP + Pasir 5%
  - c. RAP + Pasir 10 %
  - d. RAP + Pasir 15%
4. Selanjutnya dilakukan pengujian mekanis terhadap benda uji yang terbagi atas 2 jenis yakni pemadatan *modified* dan CBR Laboratorium [6].
4. Tahapan akhir dilakukan menganalisis dan membahas data hasil pengolahan pengujian CBR.
5. Membuat kesimpulan dari penelitian ini dan memberikan saran-saran yang dianggap perlu.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

3.1. Hasil Penelitian

Hasil pengujian karakteristik agregat halus (Pasir) dan RAP diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel Berikut :

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Propertis Reclaimed Asphalt Pavement

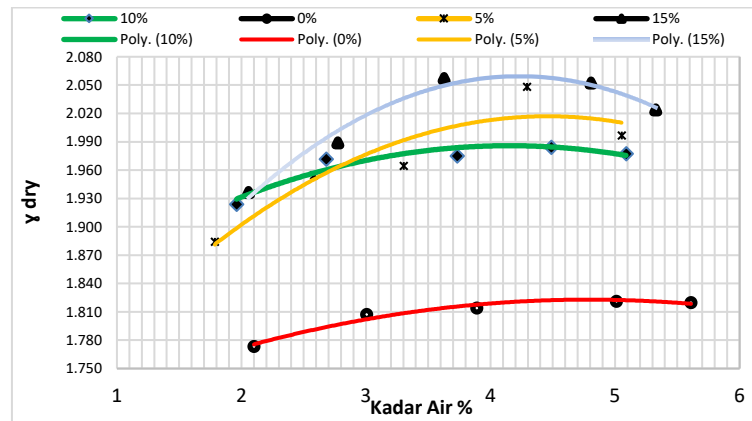
No	Jenis Pengujian	Hasil	Satuan	Spesifikasi	Standar
1	Kadar Air	1.561	%	0.5 – 2.0	ASTM C556
2	Berat Isi	1.308	Kg/Ltr	1.6 – 1.9	ASTM C29
3	Berat Jenis :				
	a. Berat Jenis Kering Curah	2.427			
	b. Berat Jenis SSD	2.501		1.6 – 3.2	ASTM C127
	c. Berat Jenis Semu	2.622			
4	Keausan <i>Los Angeles</i>	30	%	0 - 40	Spesifikasi Umum 2018
5	Modulus Kehalusan	3.277		5.5 – 8.5	ASTM C104

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Propertis Agregat Halus

No	Jenis Pengujian	Hasil	Satuan	Spesifikasi	Standar
1	Kadar Air	4.211	%	3.0 – 5.0	ASTM C556
2	Berat Isi	1.536	Kg/Ltr	1.4 – 1.9	ASTM C29
3	Berat Jenis				
	a. Berat Jenis Kering Curah	2.516			
	b. Berat Jenis SSD	2.570		1.6 – 3.2	ASTM C128
	c. Berat Jenis Semu	2.570			
4	Modulus Kehalusan	2.860		2.2 – 3.1	ASTM C136

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Pematatan Modified

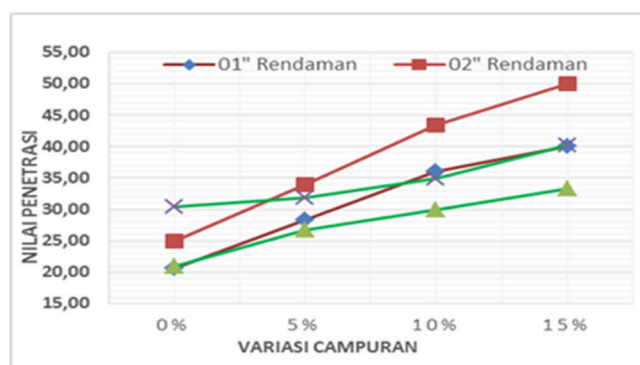
Variasi Sampel	W <sub>opt</sub>	γ <sub>d maks</sub>
RAP + 0% Pasir	4,80%	1,824 gr/cm <sup>3</sup>
RAP + 5% Pasir	4,30%	1,980 gr/cm <sup>3</sup>
RAP + 10% Pasir	4,27%	1,988 gr/cm <sup>3</sup>
RAP + 15% Pasir	4,20%	2,060 gr/cm <sup>3</sup>



**Gambar 1** Grafik Hasil Pengujian Pematatan Modified

**Tabel 4.** Hasil Pengujian CBR Laboratorium

Variasi Sampel	W <sub>opt</sub> (%)	γ <sub>d maks</sub> (gr/cm <sup>3</sup> )	Nilai CBR Rendaman	
			0.1"	0.2"
RAP + 0% Pasir	4.80	1.824	20.67	24.89
RAP + 5% Pasir	4.30	1.980	28.33	34.00
RAP + 10% Pasir	4.27	1.988	36.00	43.33
RAP + 15% Pasir	4.20	2.060	40.00	50.00



**Gambar 4.2** Grafik Hasil Pengujian CBR Laboratorium

**3.2. Pembahasan**  
**Pengujian propertis**

Material *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) memiliki kadar air 1,561% menunjukkan bahwa material ini cukup kering dan memenuhi standar 0,5-2,0 menurut spesifikasi ASTM C556. Hasil pengujian berat isi menunjukkan material ini memiliki berat isi sebesar 1,308 Kg/Liter yang belum memenuhi standar 1,6-1,9 menurut spesifikasi ASTM C29 [7]. Hasil uji abrasi metode *Los Angeles* dari material *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) sebesar 30% dimana telah memenuhi standar spesifikasi dengan rentang nilai 0-40%

### Pengujian Mekanik

Dari pengujian Pemadatan *Modified*, diperoleh nilai kadar air optimum ( $W_{opt}$ ) dan kepadatan kering optimum ( $\gamma_{d_{maks}}$ ) dari setiap sampel yang diuji. Adapun kadar air optimum dari sampel variasi 0%, 5%, 10% dan 15% masing masing sebesar 4,8%, 4,30%, 4,27% dan 4,20%. Semakin tinggi persen penambahan pasir, semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Sedangkan nilai kepadatan kering optimum dari sampel variasi 0%, 5%, 10% dan 15% masing masing sebesar 1,824 gr/cm<sup>3</sup>; 1,980 gr/cm<sup>3</sup>; 1,988 gr/cm<sup>3</sup> dan 2,060 gr/cm<sup>3</sup>. Semakin tinggi persen penambahan pasir, semakin tinggi kepadatan kering yang dihasilkan

Hasil Uji CBR nilai tertinggi dicapai pada variasi 15% penambahan pasir terhadap material *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) sebesar 40% dan sesuai standar Bina Marga nilai CBR  $\geq 10\%$  [7], dan dapat dijustifikasikan bahwa material *reclaimed asphalt pavement* dengan campuran pasir fungsional sebagai *subgrade* pada konstruksi jalan.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan

1. Penggunaan pasir sebagai bahan stabilisasi material mampu meningkatkan nilai CBR pada *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) secara bertahap
2. Setelah dilakukan penambahan agregat halus pada material *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP), Nilai CBR tertinggi dicapai pada sampel variasi 15% rendaman dengan nilai penetrasi 0.1" dan 0,2" masing masing 40% dan 50%
3. Material *reclaimed asphalt pavement* dengan campuran pasir fungsional sebagai *subgrade* pada konstruksi jalan.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Cetakan pertama. Bandung: Nova
2. Widodo, S. dkk. 2013. *Hasil Bongkaran Perkerasan Jalan Sebagai Bahan Lapis Fondasi Jalan Raya*. *Jurnal MKTS*.19(1):14-15.
3. Hadi, H. 2019. *Teknologi Daur Ulang Perkerasan Jalan Material Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)*. (Online), (<https://www.ilmubeton.com/2019/10/MaterialReclaimedAsphaltPavement.html?m=1>) diakses pada 15 Januari 2020
4. Supriyanto, Hendra. *Buku Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah*.(Online), (<https://www.slideshare.net/mobile/hendrasquallleonhart/buku-petunjuk-praktikum-mektan>) diakses pada 22 Januari 2020
5. Hasriana, L. Samang, Djide N., Harianto T, 2016, *Strength Characteristic of Soft Soil with Bacteria Activation*, 10<sup>th</sup> International Symposium on Lowland Technology at Mangalore, India
6. AASHTO T193. 2003. *Standar Method of Test for The California Bearing Ratio*.
7. *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan*. 2018. Jakarta: Direktorat 6.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan terhadap penelitian ini kepada:

- Politeknik Negeri Ujung Pandang
- UPPM Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang
- Laboratorium Pengujian Tanah Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang